

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. August 2001 (02.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/55643 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F23N 5/24, 5/12 (74) Anwalt: STURM, Christoph; Honeywell Holding AG, IP Europe - Law Dept., Kaiserleistrasse 39, 63067 Offenbach am Main (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00126
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Januar 2001 (08.01.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, KR, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 03 819.0 28. Januar 2000 (28.01.2000) DE Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HONEYWELL B.V. [NL/NL]; Laarderhoogtweg 18-20, NL-1101 EA Amsterdam Z.O. (NL).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLAAUWWIEKEL, Piet [NL/NL]; Aussenstraat 30, NL-7841 EB Sleen (NL).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A GAS BURNER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES GASBRENNERS

(57) Abstract: According to the inventive method, the ionization signal for operation with a nominal load and operation with a partial load is determined at a first point in time. A first difference between the ionization signal for operation with a nominal load and the ionization signal for operation with a partial load is determined for this point in time. The ionization signal for operation with a nominal load and operation with a partial load is then determined at a second point in time and the second difference between the ionization signal for operation with a nominal load and the ionization signal for operations with a partial load is then formed for this second point in time. The first difference and the second difference are compared with each other and the state of the gas burner is established depending on the result of this comparison.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners: Erfindungsgemäss wird zu einem ersten Zeitpunkt das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und bei Teillastbetrieb ermittelt, wobei für diesen ersten Zeitpunkt eine erste Differenz zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird. Ferner wird zu einem zweiten Zeitpunkt das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und bei Teillastbetrieb ermittelt, wobei für diesen zweiten Zeitpunkt eine zweite Differenz zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird. Die erste Differenz und die zweite Differenz werden miteinander verglichen, wobei abhängig hiervon auf den Zustand des Gasbrenners geschlossen wird.



WO 01/55643 A1

1

2

3

4

5

## Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Gasbrenner verfügen üblicherweise über eine elektrische bzw. elektronische Zündeinrichtung und über eine Flammenüberwachungs-Einrichtung, wobei die Flammenüberwachungs-Einrichtung in der Regel einen von der Brennerflamme induzierten Ionisationsstrom mißt und abhängig von diesem Ionisationsstrom das Vorhandensein oder das Nichtvorhandensein der Brennerflamme anzeigt.

20

Es gibt auch Regler für Gasbrenner, die den Ionisationsstrom zur Gewährleistung einer hohen Verbrennungsqualität verwenden. Um nämlich innerhalb des Gasbrenners für eine optimale und vollständige Verbrennung des Brennstoffs, nämlich des Gases, zu sorgen, muß der Gasbrenner mit einem entsprechend abgestimmten Gas/Luft-Gemisch versorgt werden. So sind aus dem Stand der Technik Regelungsverfahren bekannt, bei denen ein Ionisationssignal eines in die Brennerflamme ragenden Sensors zur Anpassung des Gas/Luft-Gemisches an z. B. unterschiedliche Gasqualitäten verwendet wird, um so das Gas/Luft-Gemisch an die Qualität des von der Gasversorgung bereitgestellten Gases anzupassen und um so letztendlich eine hohe Verbrennungsqualität zu gewährleisten. Diesbezüglich kann auf die DE-A-44 33 425, DE 39 37 290 A1 sowie DE 195 39 568 C1 verwiesen werden.

30

Bei den bekannten, ein Ionisationssignal verwendenden Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners tritt jedoch das Problem auf, daß mit zunehmender Betriebsdauer das von einem Sensor bereitgestellte Ionisationssignal unzuverlässig wird. Es ist dann keine verlässliche Auskunft über die tatsächlich im Brenner herrschenden Verbrennungsverhältnisse mehr möglich.

35

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners bereitzustellen.

Erfindungsgemäß wird das Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die Erkenntnis zu Grunde, daß der das Ionisationssignal liefernde Sensor während des Brennerbetriebs in Folge von Verschmutzungen, die sich auf dem Sensor ablagern, altert. Weiter Alterungserscheinungen des Sensors können durch chemische Zerrüttung oder dergleichen auftreten. Bei einer derartigen Alterung ist das Signal des Ionisationssensors nicht mehr zuverlässig, da sich das elektrische Verhalten des Sensors ändert.

Die erfindungsgemäße Idee beruht auf der weiteren Erkenntnis, daß jeder Brenner eine spezifische Charakteristik des Ionisationsstroms über dem Modulationsbereich des Gasbrenners aufweist. Mit anderen Worten ist der Ionisationsstrom bei einem Teillastbetrieb des Gasbrenners geringer als bei einem Nennlastbetrieb des Gasbrenners. Darüber hinaus hat die Alterung des Sensors auf das Ionisationssignal bei Teillastbetrieb eine andere Auswirkung als auf das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb.

Daher wird erfindungsgemäß zu einem ersten Zeitpunkt das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb  $I(1)_{NL}$  und bei Teillastbetrieb  $I(1)_{TL}$  ermittelt, wobei für diesen ersten Zeitpunkt eine erste Differenz  $D(1) = I(1)_{NL} - I(1)_{TL}$  zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird. Ferner wird zu einem zweiten Zeitpunkt das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb  $I(2)_{NL}$  und bei Teillastbetrieb  $I(2)_{TL}$  ermittelt, wobei für diesen zweiten Zeitpunkt eine zweite Differenz  $D(2) = I(2)_{NL} - I(2)_{TL}$  zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird. Die erste Differenz  $D(1)$  und die zweite Differenz  $D(2)$  werden miteinander verglichen, wobei abhängig hiervon auf den Zustand des Gasbrenners, z.B. den Zustand der Flammenüberwachungs-Einrichtung bzw. des Sensors, geschlossen wird oder auch der Zustand des Gasbrenners beeinflusst wird.

Vorzugsweise wird das Ionisationssignal bei mehreren aufeinanderfolgenden Zeitpunkten bei Nennlastbetrieb und bei Teillastbetrieb ermittelt. Für jeden dieser Zeitpunkte wird eine Differenz zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet.

Abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen unmittelbar aufeinander folgender Zeitpunkte wird dann auf den Zustand des Gasbrenners geschlossen, vorzugsweise wird der Zustand des Gasbrenners beeinflußt.

5

Es ist selbstverständlich, daß der Grad der Teillast (z.B. 40% der Nennlast) sowie die Nennlast bei der Ermittlung der Ionisationssignale für aufeinanderfolgende Zeitpunkte identisch sind.

10 Abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen aufeinanderfolgender Zeitpunkte wird auf die Alterung des das Ionisationssignal liefernden Sensors geschlossen, wobei das Ausmaß der Abweichung ein Indikator für den Grad der Alterung des Sensors ist.

15 Abhängig von der Abweichung zwischen den obigen Differenzen wird eine Wartungsanzeige aktiviert, die einer Bedienperson anzeigt, daß der Sensor ausgetauscht werden muß. Dies geschieht vorzugsweise bei Überschreiten eines Schwellenwerts für die Abweichung. Auch kann abhängig von dieser Abweichung auf einen Notbetrieb umgeschaltet werden, bei großen Abweichungen wird der Gasbrenner vorzugsweise  
20 abgeschaltet.

Auch kann die Regelung des Gasbrenners angepaßt werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners, wobei dem Gasbrenner ein ein Ionisationssignal bereitstellender Sensor zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**

a) zu einem ersten Zeitpunkt das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb des Gasbrenners und bei Teillastbetrieb des Gasbrenners ermittelt wird, wobei eine erste Differenz zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird,

b) zu einem zweiten Zeitpunkt das Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb des Gasbrenners und bei Teillastbetrieb des Gasbrenners ermittelt wird, wobei eine zweite Differenz zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird,

c) die erste Differenz und die zweite Differenz miteinander verglichen werden, wobei abhängig hiervon auf den Zustand des Gasbrenners oder des dem Gasbrenner zugeordneten Sensors geschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ionisationssignal bei mehreren aufeinanderfolgenden Zeitpunkten bei Nennlastbetrieb und bei Teillastbetrieb ermittelt wird und für jeden dieser Zeitpunkte eine Differenz zwischen dem Ionisationssignal bei Nennlastbetrieb und dem Ionisationssignal bei Teillastbetrieb gebildet wird, und daß abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen unmittelbar aufeinander folgender Zeitpunkte auf der Zustand des Gasbrenners oder des dem Gasbrenner zugeordneten Sensors geschlossen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen auf die Alterung des das Ionisationssignal liefernden Sensors geschlossen wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen, nämlich bei Überschreiten eines Schwellenwerts für die Abweichung, eine Wartungsanzeige aktiviert wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen, nämlich  
5 bei Überschreiten eines Schwellenwerts für die Abweichung, auf einen Notbetrieb umgeschaltet oder bei großen Abweichungen der Gasbrenner abgeschaltet wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** abhängig von einer Abweichung zwischen den Differenzen die  
10 Regelung des Gasbrenners angepaßt wird.

4

5

6

7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 01/00126

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F23N5/24 F23N5/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F23N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 286 038 A (CARVER ) 2 August 1995 (1995-08-02) abstract; figures	1
A	DE 198 31 648 A (STIEBEL) 27 January 2000 (2000-01-27) abstract; figures	1
A	EP 0 962 703 A (HONEYWELL) 8 December 1999 (1999-12-08) claims; figure	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2001

Date of mailing of the international search report

11/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kooijman, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/00126

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2286038	A	02-08-1995	NONE	
DE 19831648	A	27-01-2000	NONE	
EP 962703	A	08-12-1999	DE 19824523 A	09-12-1999

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/EP 01/00126

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F23N5/24 F23N5/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F23N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 286 038 A (CARVER ) 2. August 1995 (1995-08-02) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	DE 198 31 648 A (STIEBEL) 27. Januar 2000 (2000-01-27) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	EP 0 962 703 A (HONEYWELL) 8. Dezember 1999 (1999-12-08) Ansprüche; Abbildung -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juli 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kooijman, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/00126

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2286038	A	02-08-1995	KEINE	
DE 19831648	A	27-01-2000	KEINE	
EP 962703	A	08-12-1999	DE 19824523 A	09-12-1999



Application No: GB 9500131.9  
Claims searched: 1-17

Examiner: Robert L Williams  
Date of search: 2 May 1995

**Patents Act 1977**  
**Search Report under Section 17**

**Databases searched:**

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK Cl (Ed.N): F4T (THA1)(THA2)(THE1)(THG)

Int Cl (Ed.6): F23N 5/08,5/10,5/12

Other: WPI

**Documents considered to be relevant:**

Category	Identity of document and relevant passage	Relevant to claims
X,P	GB 2,270,748 A Caradon Heating Limited	1 and 2
X	EP 0,104,586 A1 Honeywell Incorporated	1 and 2
X	US 5,049,063 T Kishida et al	1-7

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.



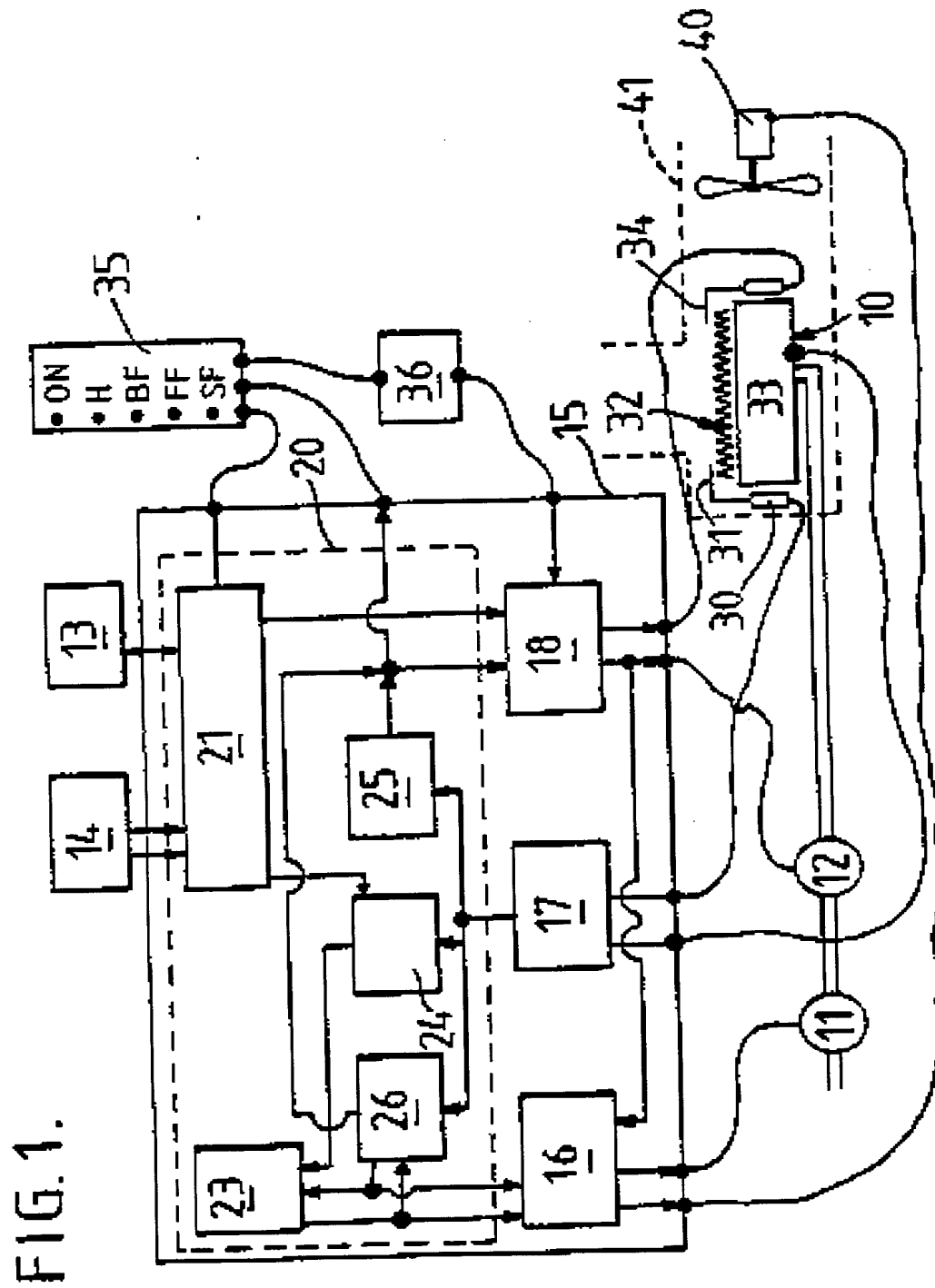


FIG. 2.

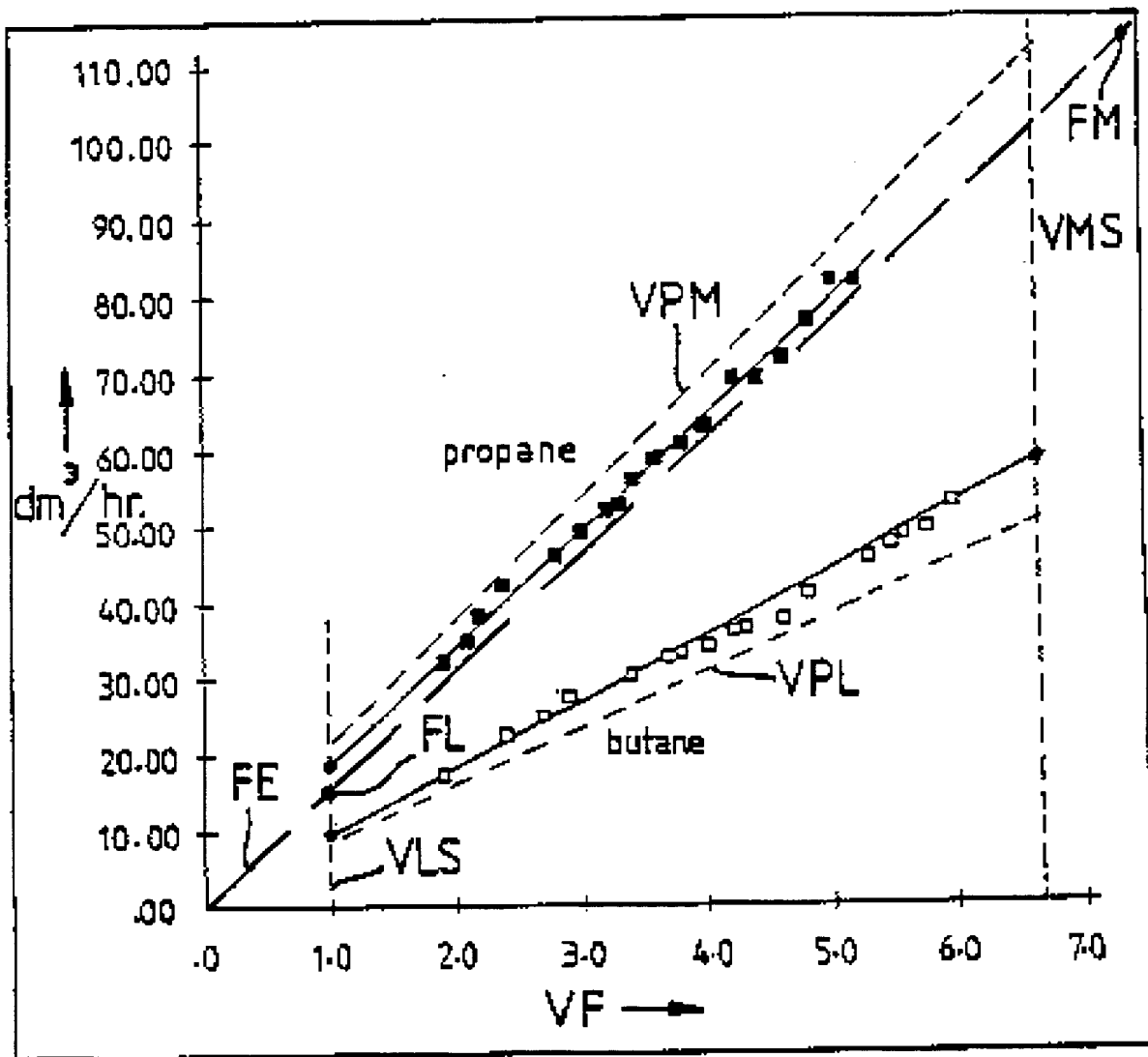




FIG. 3.

